

LA SEGALE

*Valorizzazione agronomica
per il biogas*

Dott. Alberto Braghin - Agronomo

Premessa

- La maggior parte dei gestori di impianti per la produzione di biogas utilizzano oggi insilati di **mais** come digestato.
- In anni caratterizzati dall'andamento sfavorevole del tempo, la coltivazione di mais comporta però dei rischi, soprattutto in ubicazioni con maggiore altitudine o **temperature più basse** oppure con **precipitazioni scarse**, i cereali autunnali danno risultati sullo stesso livello del mais e talvolta anche risultati superiori, garantendo contemporaneamente una maggiore sicurezza di resa.
- I cereali autunnali usufruiscono effettivamente dell'umidità invernale e grazie alla semina anticipata danno la possibilità di seminare un secondo raccolto con rese molto interessanti.
- Non va sottovalutata la copertura invernale di questi con tutte le implicazioni utili che questa comporta per quanto riguarda il miglior utilizzo del digestato.
- Questo ha condotto negli ultimi anni ad un aumento costante della richiesta di cereali per insilati di piante intere per la produzione di biogas.

ORGANIZZAZIONE BIOGAS

FASE I	FASE II	FASE III	FASE IV
<p>PRODUZIONE</p> <ul style="list-style-type: none"> • CLIMA • VARIETA' • PERIODO RACCOLTA • TECNICHE AGRONOMICHE 	<p>RACCOLTA E CONSERVAZIONE</p> <ul style="list-style-type: none"> • TRINCIATURA • CONSERVAZIONE • ADDITTIVI 	<p>FERMENTAZIONE METANICA</p> <ul style="list-style-type: none"> • TIPO DI FERMENTAZIONE • SOSTANZE METANIGENE 	<p>PRODOTTO FINALE</p>
<p>PIANTA</p>	<p>MATERIALE IN ENTRATA DIGESTORE</p>	<p>MATERIALE IN USCITA DIGESTORE</p>	<ul style="list-style-type: none"> • BIOGAS • DIGESTATO

FASE I

PRODUZIONE

- CLIMA
- VARIETA'
- PERIODO RACCOLTA
- TECNICHE AGRONOMICHE

PIANTA

Cereali interessanti per il BIOGAS

- ✓ **Mais**
- ✓ **Triticale**
- ✓ **Fruumento**
- ✓ **Segale**
- ✓ **Orzo**
- ✓ **Loiessa**

Organizzazione aziendale

- **Tempi e scalarità di semina**
- **Tempi e scalarità di raccolta**
- **Distribuzione ripartita del digestato per una migliore efficienza colturale**

N.B.

Va attentamente valutato il periodo di raccolta del ceroso di mais che, se protratto in un periodo di elevata piovosità, comporta un eccessivo e dannoso compattamento dei terreni.

Triticale

Da Wikipedia, l'enciclopedia libera.

È un ibrido artificiale tra la [segale](#) e il [grano tenero](#) o altre varietà del genere *triticum*. Creato alla fine del [XIX secolo](#), solo ultimamente coltivato su larga scala. Associa la resistenza al freddo della segale e l'attitudine alla panificazione del frumento; risulta una valida alternativa alla segale, per quanto riguarda le condizioni climatiche, e al frumento per altitudine e acidità del terreno.

La parola stessa è una fusione delle parole [latine](#) *Triticum* (tritico, frumento) e *Secale* (segale). Nella fecondazione, il frumento è usato per i cromosomi materni e la segale per quelli paterni. Gli ibridi così ottenuti hanno corredo triploide o pentaploide, e sono sterili: trattati con [colchicina](#), che impedisce la divisione meiotica nei gameti, si ottengono cellule esaploidi o ottaploidi. Per via del trattamento che modifica il corredo cromosomico, è considerato il primo [OGM](#) creato. Le varietà commercialmente disponibili sono quasi sempre un [ibrido F2](#) (di seconda generazione), ottenuto cioè incrociando due varietà di triticale.

Vi sono varie varietà di triticale, che possono essere più o meno simili a uno dei suoi genitori.

Esistono varietà di triticale [esaploidi](#) ottenute incrociando il [grano duro](#) (*Triticum durum*) con la segale e varietà [ottaploidi](#) ottenute incrociando il [frumento tenero](#) (*Triticum aestivum*) con la segale.

Distribuzione

Anche se il triticale è stato sviluppato inizialmente in [Scozia](#) e [Svezia](#), gli attuali produttori principali di triticale sono [Germania](#), [Francia](#), [Polonia](#), [Australia](#), [Portogallo](#), gli [USA](#), la [Comunità di Stati Indipendenti](#) e il [Brasile](#). Nel [2004](#), secondo la [FAO](#), sono state raccolte 13.7 milioni di tonnellate. Il triticale è ancora relativamente poco noto al grande pubblico, in quanto è usato per lo più come foraggio.

In particolare, per le sue peculiari caratteristiche viene coltivato nelle pianure interne del [Canada](#).

Segale (1)

Da Wikipedia, l'enciclopedia libera.

Segale - *Secale cereale* L.

Classe: Monocotyledones

Ordine: Glumiflorae

Famiglia: Graminaceae (Gramineae o Poaceae)

Tribù: Hordeaceae

Specie: *Secale cereale* L.

- Francese: siegle; Inglese: rye; Spagnolo: centano; Tedesco: Roggen.

Origine e diffusione

- Nel Mondo si coltivano 10 milioni di ettari a segale, con una produzione di oltre 20 milioni di tonnellate. **La sua coltura è estremamente localizzata ai paesi molto freddi per latitudine o altitudine, grazie alla sua straordinaria resistenza al freddo che ne consente la semina autunnale anche in climi proibitivi per qualsiasi altro cereale.** In Italia è coltivata su appena 6000 ettari e tende a diminuire di pari passo con lo spopolamento delle zone marginali di montagna.

La patria d'origine della segale non è ancora bene accertata, ma sembra che sia uno dei territori dell'Asia minore. **È pianta tipica dei climi freddi e dei terreni sabbiosi e acidi:** perciò si trova diffusamente coltivata nei paesi del nord d'Europa e del Canada, Stati Uniti e Giappone.

In Italia la coltura è per la massima parte distribuita nelle zone montagnose del Piemonte, del Trentino e della Lombardia.

Segale (2)

Da Wikipedia, l'enciclopedia libera.

Esigenze ambientali

- Clima e terreni adatti. Le ragioni della preferenza data alla segale rispetto agli altri cereali nelle zone ad agricoltura difficile e marginale (terreni di langhe e brughiere o di montagna) risiedono nelle principali caratteristiche della pianta: **una rusticità eccezionale che la fa produrre più del frumento e dell'orzo in terreni acidi, sabbiosi, magri; un'ottima resistenza al freddo; minori esigenze termiche che la segale richiede per compiere il suo ciclo vegetativo è assai minore del frumento e degli altri cereali.**

Varietà

- Un contributo alla selezione della segale è stato dato dalla poliploidia: buoni risultati si sono ottenuti con razze autotetraploidi.
Gran parte delle varietà esistenti sono affette dai seguenti difetti:
 - **Scarsa resistenza all'allettamento,**
 - **Eccessiva precocità di fioritura che espone a turbe della fecondazione,**

**Studio sulla determinazione della capacità specifica di produzione di metano e della qualità del biogas durante la fermentazione anaerobica di frumento, triticale, segale, loiessa (*Lolium multiflorum*) e diverse varietà di sorgo.
(Saatbau Linz – A)**

	Campione	Resa biogas (NI/kgSSO)	Tenore CH ₄ (Vol%)	Resa metano (NI/kgSSO)	Tenore H ₂ S (ppm)
1	Frumento Hermann	500	54,9	267	209
2	Loiessa Beatle	614	55,2	339	207
3	Triticale Ticino	592	56,4	334	198
4	Orzo autunnale Ludmilla	432	56,5	244	324
5	Segale Agronom	559	55,3	309	185
6	Sorgo x biomassa Goliath	523	49,1	257	136
7	Mais DKC 6022	567	52,9	300	115
8	Sorgo BG34 Supersile 20	471	49,5	233	167

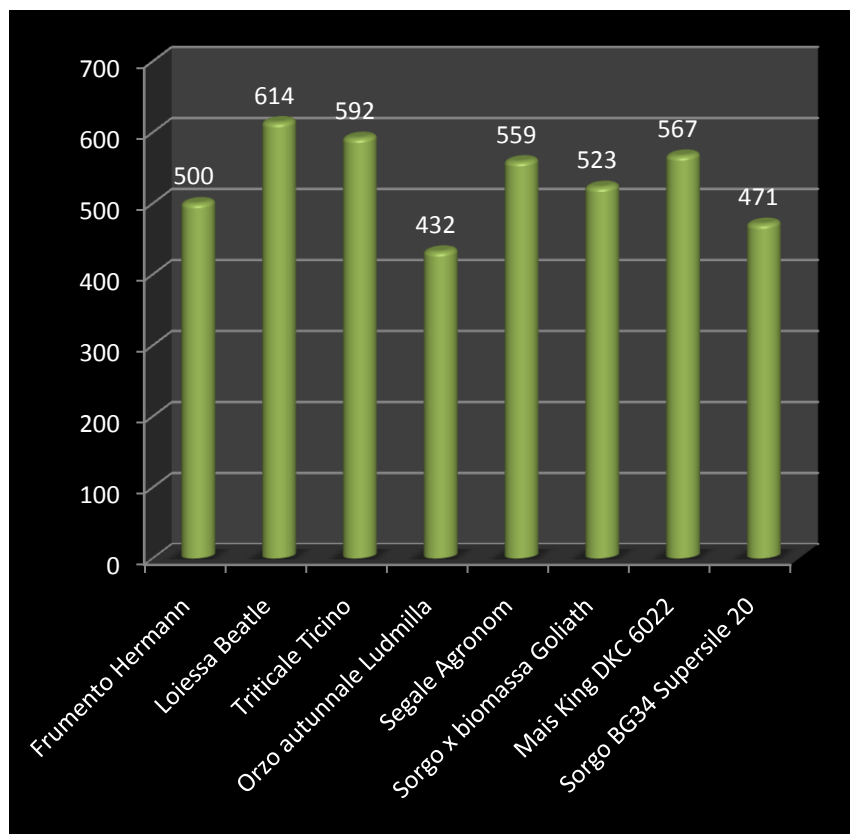
Riassunta **la resa di biogas e metano delle 8 versioni analizzati dopo 35 giorni**. Con un tempo di permanenza superiore a 50 giorni, c'è da aspettarsi una resa di metano superiore del 5% ca..

Nella tabella sono indicati i valori medi, calcolati con tre misurazioni su ogni campione.

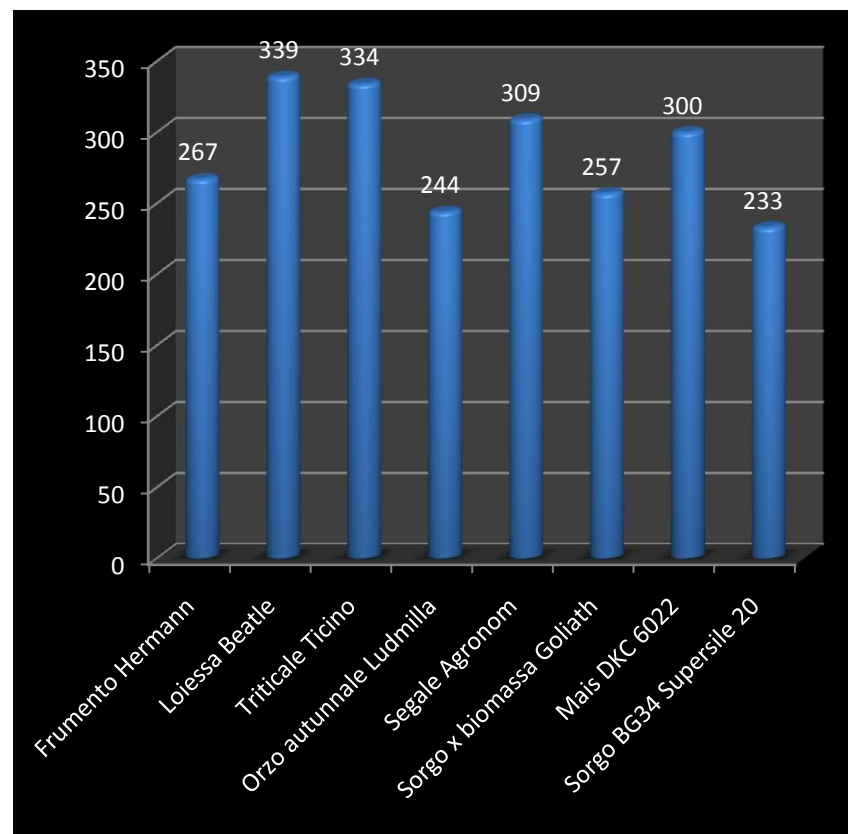
La resa specifica di metano di loiessa, triticale, segale e mais con valori superiori a 300 NL per kg sostanza secca organica (SSO) è paragonabile a quella di mais (varietà Amon 2002 e 2003). La resa specifica di metano delle varietà di sorgo per la produzione di biomassa, di *Sorghum bicolor* e di orzo autunnale sono tra 233 e 257 NI per kg SSO. Alberto Braghin

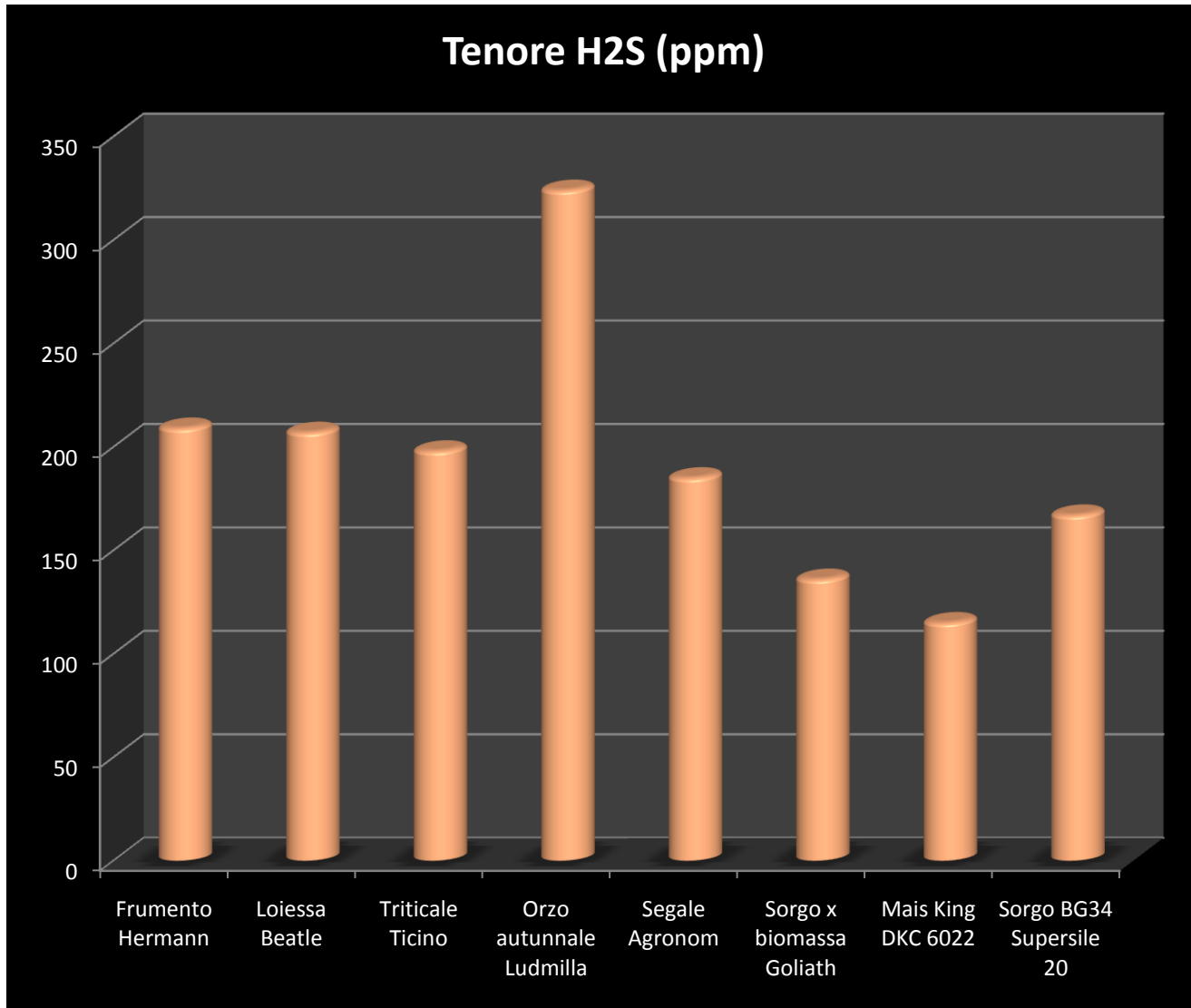
Qualità del biogas

Resa biogas (NI/kgSSO)



Resa metano (NI/kgSSO)





L'obiettivo è

- **la determinazione della migliore resa di biogas-metano per ettaro riferita allo stadio ideale di maturazione per il raccolto delle colture di diverse varietà quali frumento, triticale e segale.**

Per la determinazione di tali criteri, si valutano:

- 1. la capacità specifica di formazione di metano dei digestati**
- 2. la resa di biomassa durante la vegetazione verificando due varietà diverse in cinque stadi di sviluppo delle colture.**

La resa di metano da digestati può essere ridotta dalla presenza di complessi di celluloso e lignina.

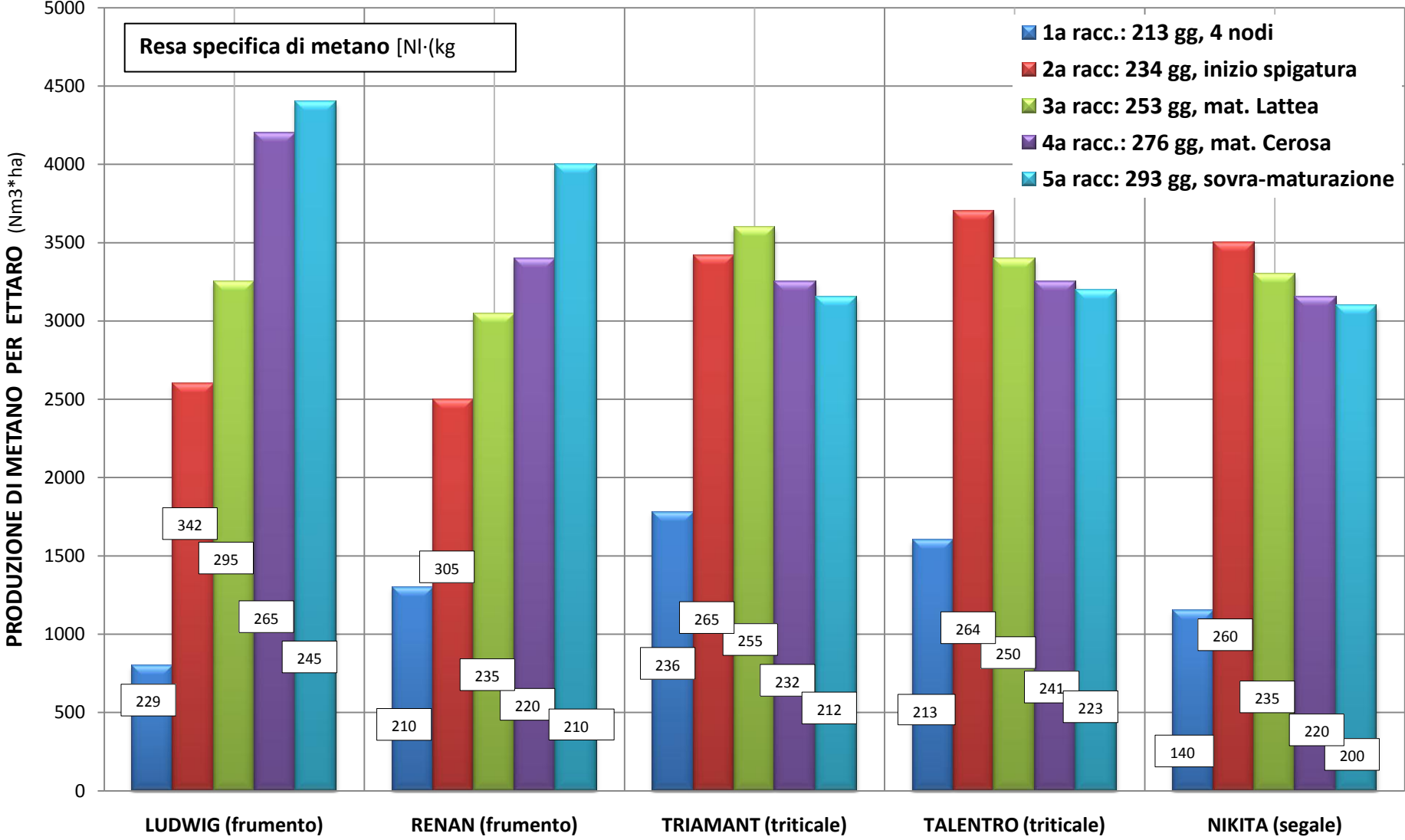
Riassunto (1)

- La produzione di biogas è la tecnologia chiave per l'uso sostenibile della biomassa.
- La resa di biogas per ettaro è il fattore decisivo per la redditività.
- **La scelta della varietà, lo stadio di sviluppo della pianta, la conservazione ed il pretrattamento sono criteri che influenzano la resa di metano.**
- **Usando i cereali, sono stati registrati le seguenti rese: 4.415 e 4.002 Nm³ CH₄/ha (frumento), 3.380 Nm³ CH₄/ha (segale) e 3.109 e 3.210 Nm³ CH₄/ha (triticale).**
- **Con progressivo sviluppo della vegetazione la resa di metano è calato mentre la resa di sostanza secca è aumentato.**
- **Per ottenere una resa alta di metano, il raccolto delle varietà precoci di cereali è consigliato a partire dallo stadio vegetativo dell'inizio di spigatura.**
- **Per le varietà tardive invece il raccolto dovrebbe avvenire più tardi, cioè nello stadio di maturazione cerosa.**
- **Per conservare l'idoneità all'insilaggio, il contenuto di sostanza secca della biomassa non dovrebbe superare il 45%.**
- Il pretrattamento dell'insilaggio di girasole e prato stabile con vapore, microonde o acidi aumenta la resa di metano.

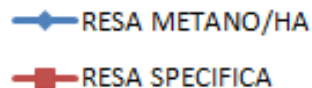
BIOGAS DAL CAMPO

Ao.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Thomas AMON

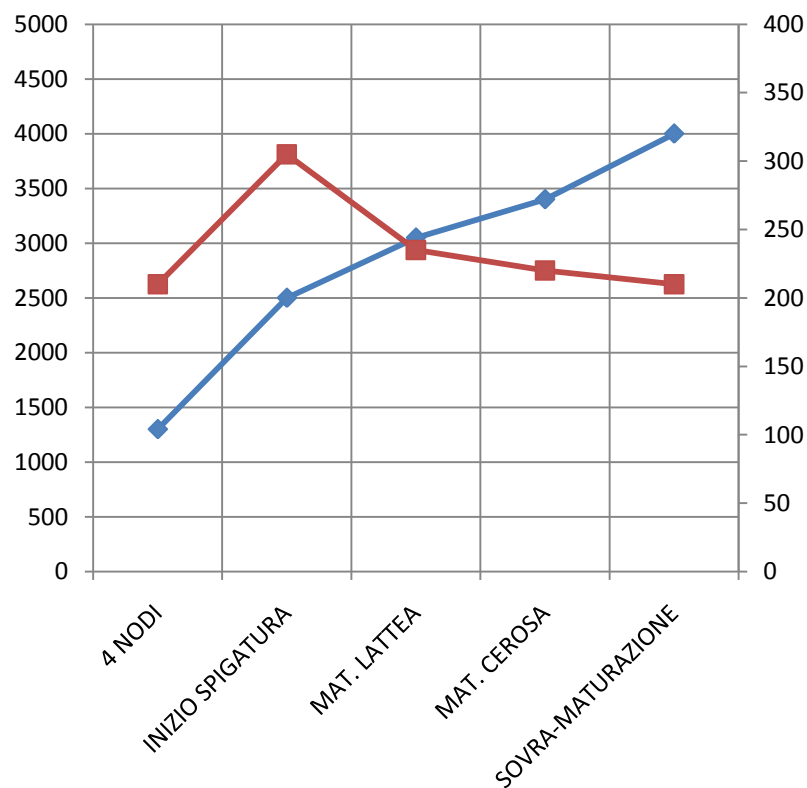
Universität für Bodenkultur, Vienna



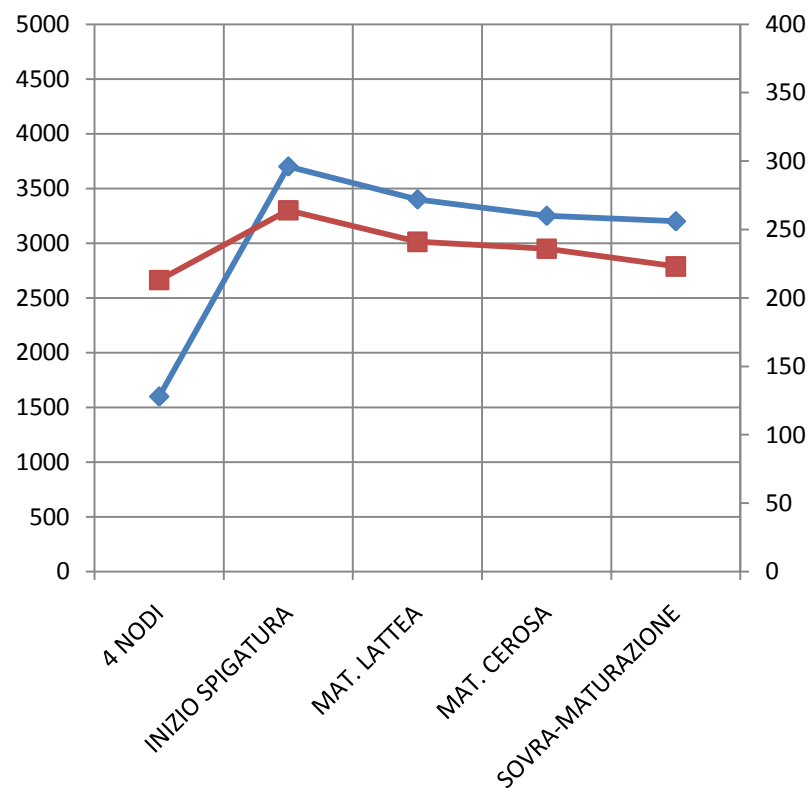
Riassunto (2)



Frumento



Triticale/Segale



Conclusioni (1)

- I risultati dell'esperimento mostrano che **le piante esaminate sono caratterizzate non solo da una resa di biomassa alta** (Schlichtner 2006), **ma anche da un alto potenziale di produzione di metano.** Come piante energetiche per la produzione di biogas, sono quindi una valida alternativa al mais.
- **Qualità del biogas:** Il tenore di metano nel biogas varia tra il 49,1 % ed il 56,5 %. I cereali sono caratterizzati da un tenore medio di metano più alto rispetto al sorgo. Il tenore di acido solfidrico (H_2S) durante la fermentazione delle biomasse è stato basso con un valore medio di 192 ppm. Anche per quanto riguarda l'acido solfidrico, i cereali sono caratterizzati da concentrazioni più alte rispetto alle varietà di sorgo.

Conclusioni (2)

- **Resa specifica di metano:** *Triticale, segale, loiessa e mais sono caratterizzati da una resa specifica di metano superiore ai 300 NI/kg SSO.* Il potenziale specifico più alto di produzione di metano è stato rilevato con 339 NI CH₄ per loiessa. Per orzo autunnale, triticale e frumento sono state rilevate rese di metano che variano dai 244 ai 399 NI CH₄ per kg SSO. Per le varietà di sorgo Goliath e BG34 Supersile 20 invece le rese di metano variano tra i 233 e i 300 NI CH₄ per kg SSO.
- **Gli studi mostrano che un tenore alto di lignina nella biomassa ha un'influenza negativa sul potenziale specifico di produzione di metano.**

4 motivi di interesse della SEGALE

Qualità e quantità del biogas

Rusticità e precocità rispetto a triticale e frumento: anticipo medio di gg. 10 su triticale e 20 su frumento

Maggiore produzione ottenibile da un mais di 2° semina. Garantita la semina a metà maggio e soprattutto la raccolta in un periodo più anticipato.

Migliore scalarità della raccolta da abbinare ad un programma che preveda anche il triticale.

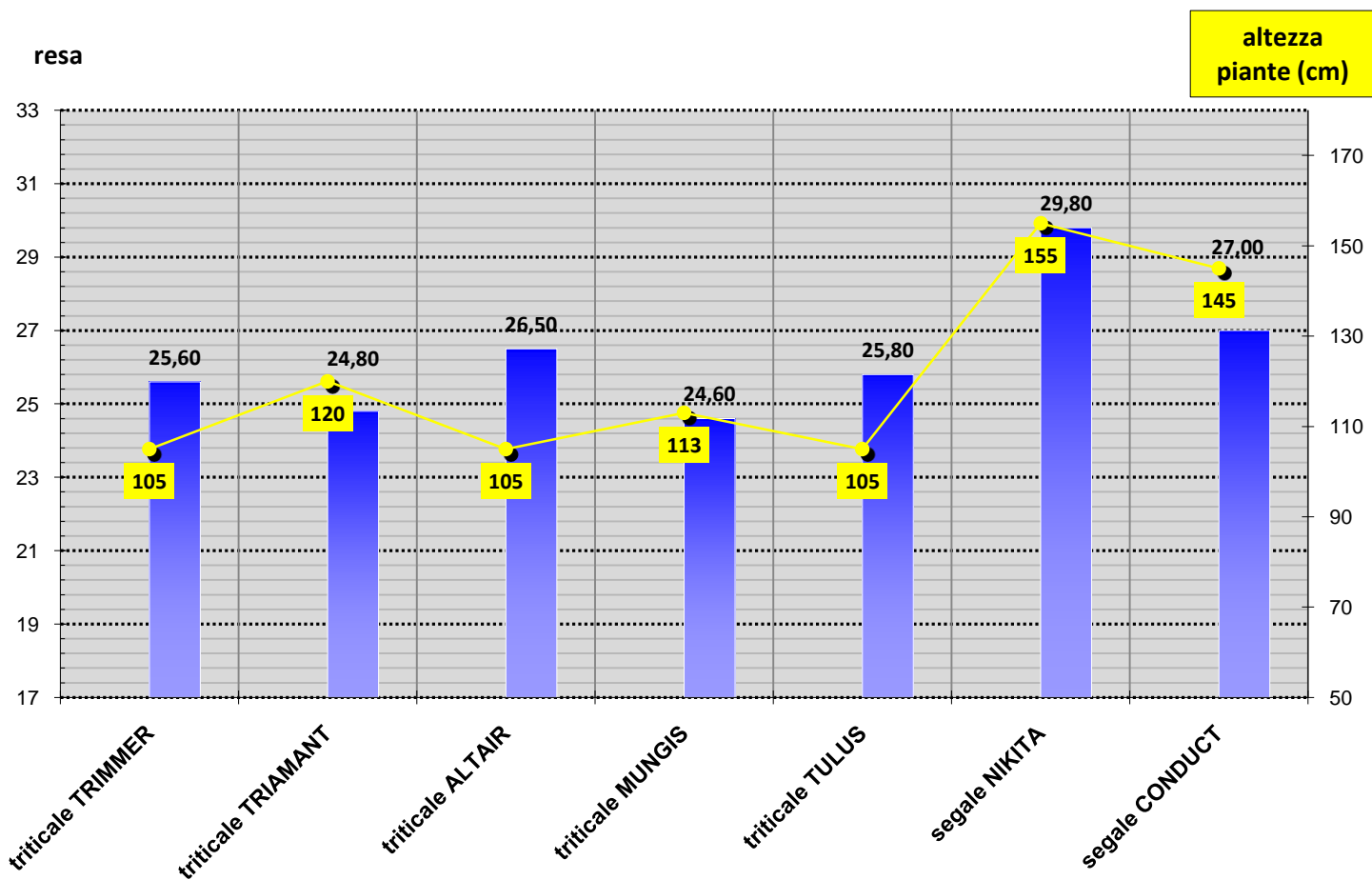
Risultati prove in campo 2011

az. Agr. Valle Roberto – Chivasso (TO)

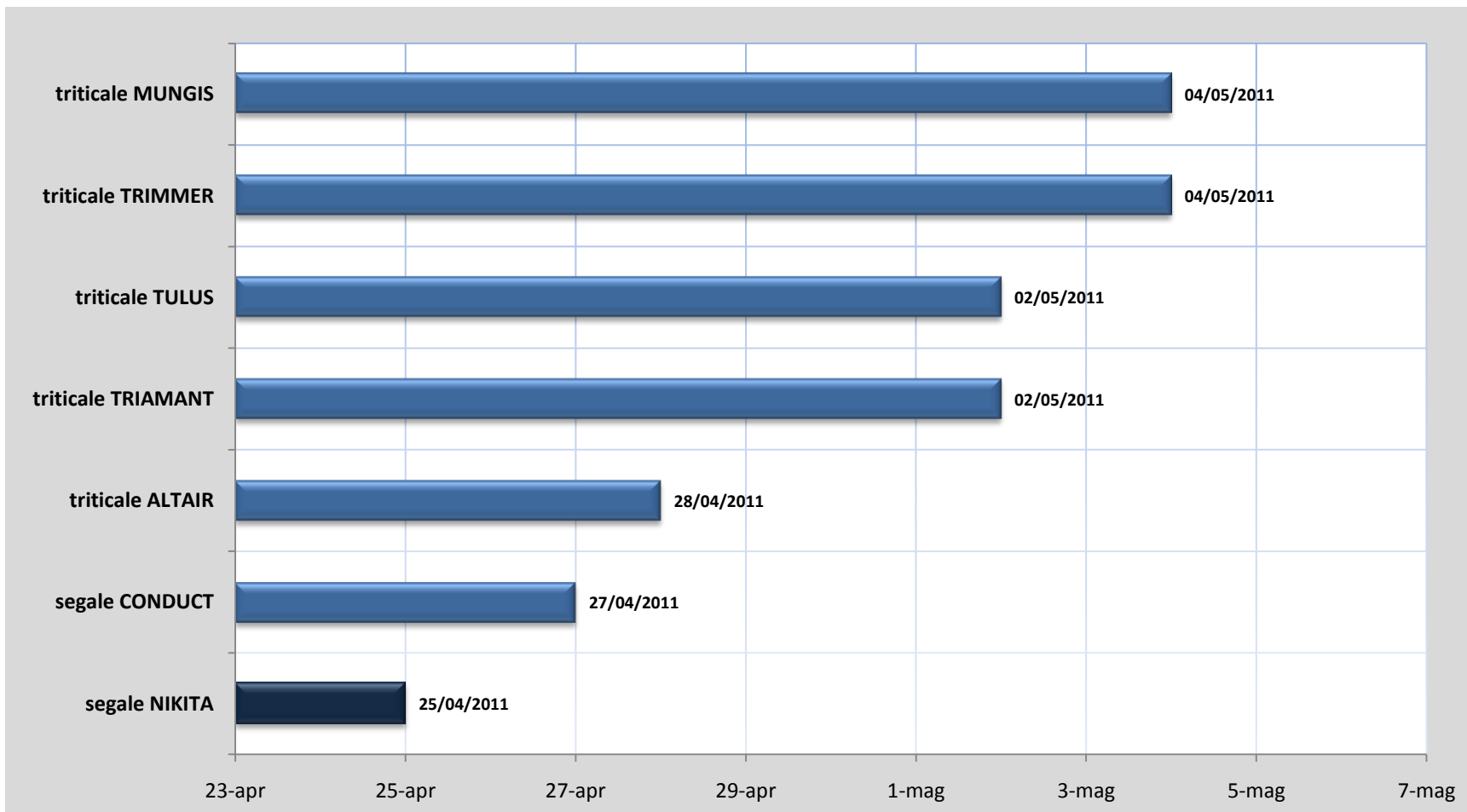
Ditta	VARIETA'	t/ha	s.s.%	altezza (cm)	DATA SPIGATURA
<i>Karntner Saatbau</i>	• segale NIKITA	29,80	28,68	155,00	25/04/2011
<i>Karntner Saatbau</i>	• segale CONDUCT	27,00	29,60	145,00	27/04/2011
<i>KWS</i>	• tritcale ALTAIR	26,50	34,89	105,00	28/04/2011
<i>Karntner Saatbau</i>	• tritcale TULUS	25,80	31,92	105,00	02/05/2011
<i>KWS</i>	• tritcale TRIMMER	25,60	34,45	105,00	04/05/2011
<i>Karntner Saatbau</i>	• tritcale TRIAMANT	24,80	35,43	120,00	02/05/2011
<i>Karntner Saatbau</i>	• tritcale MUNGIS	24,60	33,93	113,00	04/05/2011

Risultati prove in campo 2011

az. Agr. Valle Roberto – Chivasso (TO)



Data spigatura





Az. Valle Roberto – Chivasso (TO)

Una visione della varietà di frumento LUDWIG coltivato per granella ma la cui massa ben si presta all'utilizzo per biogas.



Az. Valle Roberto – Chivasso (TO)

Varietà di segale NIKITA con altezza media superiore a cm. 150



Az. Valle Roberto – Chivasso (TO)

Il sig. Roberto Valle mostra soddisfatto l'altezza della segale Nikita di cm. 150, vicino a lui Domenico Boccaccio tecnico rivenditore.



Az. Valle Roberto – Chivasso (TO)

Particolare dell'altezza della segale NIKITA



Az. Valle Roberto – Chivasso (TO)

Visione a pieno campo della segale NIKITA



Az. Valle Roberto – Chivasso (TO)

Foto tritcale TRIAMANT



Az. Valle Roberto – Chivasso (TO)

Foto triticale TRIMMER



Az. Valle Roberto – Chivasso (TO)

Foto tritcale MUNGIS



Az. Valle Roberto – Chivasso (TO)

Foto triticale TULUS con a destra la segale NIKITA



Az. Valle Roberto – Chivasso (TO)

Foto segale NIKITA



Az. Valle Roberto – Chivasso (TO)

Foto della segale CONDUCT



GIORNATA "SEGALE X BIOGAS" Fontanafredda (PN) 12 mag. 2011



Fontanafredda (PN) - 12 maggio 2011